

(19) 【発行国】日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】特開2000-290689 (P2000-290689A)

(43) 【公開日】平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(54) 【発明の名称】ドライクリーニング用洗浄剤

(51) 【国際特許分類第7版】

C11D 3/43

1/06

3/20

7/26

7/50

【FI】

C11D 3/43

1/06

3/20

7/26

7/50

【審査請求】未請求

【請求項の数】 3

【出願形態】 O L

【全頁数】 4

(21) 【出願番号】特願平11-97202

(22) 【出願日】平成11年4月5日 (1999. 4. 5)

(71) 【出願人】

【識別番号】000002060

【氏名又は名称】信越化学工業株式会社

【住所又は居所】東京都千代田区大手町二丁目6番1号

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Japan Unexamined Patent Publication 2000-290689 (P2000-290689A)

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 2000 October 17 day (2000.10.17)

(54) [Title of Invention] DETERGENT FOR DRY CLEANING

(51) [International Patent Classification 7th Edition]

C11D 3/43

1/06

3/20

7/26

7/50

[FI]

C11D 3/43

1/06

3/20

7/26

7/50

【Request for Examination】 Examination not requested

【Number of Claims】 3

【Form of Application】 OL

【Number of Pages in Document】 4

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 11-97202

(22) [Application Date] 1999 April 5 day (1999.4.5)

(71) [Applicant]

【Applicant Code】 000002060

【Name】 SHIN-ETSU CHEMICAL CO. LTD. (DB 69-057-0064)

【Address】 Tokyo Chiyoda-ku Otemachi 2-6-1

(72) [発明者]

【氏名】釜村 正彦

【住所又は居所】群馬県碓氷郡松井田町大字人見 1番地 10
信越化学工業株式会社シリコーン電子材料技術研究所内

(72) [発明者]

【氏名】菅生 道博

【住所又は居所】群馬県碓氷郡松井田町大字人見 1番地 10
信越化学工業株式会社シリコーン電子材料技術研究所内

(74) [代理人]

【識別番号】 100079304

【弁理士】

【氏名又は名称】 小島 隆司 (外 1名)

【テーマコード (参考)】 4H003

【Fターム (参考)】 4H003 AB05 DA01 DB02 DC03 EB25 EB37

(57) [要約]

【解決手段】 沸点が95～220°Cの揮発性シリコーン油95.0～99.9重量%と、このシリコーン油に溶解可能な界面活性剤0.1～5.0重量%とを含有し、25°Cにおける体積抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることを特徴とするドライクリーニング用洗浄剤。

【効果】 本発明のドライクリーニング用洗浄剤は、シリコーン油単独からなる洗浄剤と比較し、洗浄効果があり、かつ体積抵抗率が低く、静電気発生が少なく、安全性の高いものである。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 沸点が95～220°Cの揮発性シリコーン油95.0～99.9重量%と、このシリコーン油に溶解可能な界面活性剤0.1～5.0重量%とを含有し、25°Cにおける体積抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であることを特徴とするドライクリーニング用洗浄剤。

【請求項 2】 挥発性シリコーン油が、ヘキサメチルジシロキサン、オクタメチルトリシロキサン及びデカメチルテトラシロキサンから選ばれるシロキサンである請求項1記載の洗浄剤。

(72) [Inventor]

[Name] Minemura Masahiko

[Address] Inside of Gunma Prefecture Usui-gun Matsuda-machi Oaza Hitomi 1 10 Shin-Etsu Chemical Co. Ltd. (DB 69-057-0064) Silicon Electronic Materials Research Laboratory

(72) [Inventor]

[Name] Sugao Michihiro

[Address] Inside of Gunma Prefecture Usui-gun Matsuda-machi Oaza Hitomi 1 10 Shin-Etsu Chemical Co. Ltd. (DB 69-057-0064) Silicon Electronic Materials Research Laboratory

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Applicant Code] 100079304

[Patent Attorney]

[Name] KOJIMA, TAKASHI (1 OTHER)

[Theme Code (Reference)] 4H003

(57) [Abstract]

[Means of Solution] Detergent for dry cleaning which designates that volume resistance where theboiling point contains with volatile silicone oil 95.0 to 99.9 wt% of 95 to 220 °C and soluble surfactant 0.1 to 5.0 wt% in thissilicone oil, in 25 °C is $1 \times 10^{10} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ or less as feature.

[Effect(s)] As for detergent for dry cleaning of this invention, by comparison with thedetergent which consists of silicone oil alone, there is a cleaning effect, at same timethe volume resistance is low, static electricity generation is little, it is something where safetyis high.

[Claim(s)]

[Claim 1] Detergent for dry cleaning which designates that volume resistance where theboiling point contains with volatile silicone oil 95.0 to 99.9 wt% of 95 to 220 °C and soluble surfactant 0.1 to 5.0 wt% in thissilicone oil, in 25 °C is $1 \times 10^{10} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ or less as feature.

[Claim 2] Volatile silicone oil, detergent which is stat ed in Claim 1 which is a siloxane which is chosen from hexamethyl disiloxane, octa methyl tri siloxane and decamethyl tetra siloxane.

【請求項3】 界面活性剤が、エーテルカルボン酸型アニオン界面活性剤である請求項1又は2記載の洗浄剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は洗浄効果に優れ、かつ体積抵抗率が低く、静電気発生が少なく、安全性の高い新規なドライクリーニング用洗浄剤に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来より、ドライクリーニング用溶剤としては、炭化水素からなる石油系溶剤、1, 1, 1-トリクロロエタン、パークロロエチレンなどの塩素系溶剤、もしくはフロン113などのフッ素系溶剤が知られている。これらは生地などを傷めない適度な油脂溶解力があり、沸点も210°C以下と比較的乾燥し易い性質を有している。しかしながら、上記の溶剤は毒性があるため、作業者はその影響を受けないように細心の注意を払わなければならぬ。また、ドライクリーニング用塩素系溶剤及びフッ素系溶剤はオゾン層を破壊する化合物であつて、その使用は制限される方向にある。

【0003】 そこで、該溶剤として安全性が高く、オゾン層の破壊のないシリコーン油を用いることが特開平6-32788号公報に記載されている。また、特公昭63-50463号公報には、オクタメチルシクロテトラシロキサン、デカメチルシクロペンタシロキサン及びデカメチルシクロヘキサシロキサンの環状シロキサンを単独又は石油炭化水素等の従来のクリーニング溶剤との混合物をクリーニング剤として用いるとの記載がある。しかしながら、シリコーン油は、体積抵抗率が $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上と電気絶縁性が高く、シリコーン油単独でドライクリーニング用として使用しドライ機を運転した場合、高圧静電気が発生し、着火源になるため、ドライクリーニング用洗浄剤として好適ではない。

【0004】 また、一般に石油系溶剤も静電気が発生し易く、これを回避するためアニオン系、カチオン系及びノニオン系の界面活性剤が使用されている。しかし、シリコーン油においては界面活性剤が相溶し難く、そのため絶縁性を緩和できない欠点があった。

[Claim 3] Surfactant, detergent which is stated in Claim 1 or 2 which is a ether carboxylic acidtype anionic surfactant.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention] This invention is superior in cleaning effect, at same time volume resistance is low, the static electricity generation is little, it is something regarding detergent for novel dry cleaning where safety is high.

[0002]

[Prior Art And Problems To Be Solved By The Invention] From until recently, petroleum solvent, 1,1,1-trichloroethane, perchloroethylene or other chlorine solvent, or freon 113 or other fluorine type solvent which consist of hydrocarbon as solvent for dry cleaning, are known. As for these there is a suitable lipid dissolving power which does not damage dough etc, it has possessed property which 210°C or below is easy to dry also boiling point relatively. But, as for above-mentioned solvent because there is a toxicity, as for the worker in order not to receive influence, prudent attention must be paid. In addition, as for chlorine solvent and fluorine type solvent for dry cleaning being a compound which destroys ozone layer, as for use there is a direction which is restricted.

[0003] Then, using silicone oil where safety is high as said solvent, does not have destruction of ozone layer is stated in Japan Unexamined Patent Publication Hei 6-327888 disclosure. In addition, when cyclic siloxane of octamethylcyclotetrasiloxane, decamethylcyclopentasiloxane and dodecamethylcyclohexasiloxane it uses blend of alone or petroleum hydrocarbon or other conventional cleaning solvent as cleaning agent, there is statement in Japan Examined Patent Publication Sho 63-50463 disclosure. But, volume resistance $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ or greater and electrically insulating property is high, uses and silicone oil, with silicone oil alone as one for dry cleaning because when dry machine was driven, high pressure static electricity occurs, becomes ignition source, it is not ideal as the detergent for dry cleaning.

[0004] In addition, in order petroleum type solvent static electricity is easy to occur generally, this to evade, surfactant of anionic type, cationic type and nonionic type is used. But, there was a deficiency which surfactant is difficult to mix regarding the silicone oil, because that insulating property cannot

【0005】本発明は、上記問題点を改善するためになされたものであり、安全性に優れ、臭いが少なく、オゾン層を破壊することなく、しかも静電気発生の少ないドライクリーニング用洗浄剤を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、沸点が95～220℃の揮発性シリコーン油95.0～99.9重量%とシリコーン油に溶解可能な界面活性剤0.1～5.0重量%とを主成分とし、25℃における体積抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下とすることにより、安全性に優れ、臭いが少なく、オゾン層を破壊することなく、しかも静電気発生の少ないドライクリーニング用洗浄剤が得られることを知りし、本発明をなすに至ったものである。

【0007】以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明のドライクリーニング用洗浄剤は、シリコーン油とこのシリコーン油に溶解可能な界面活性剤とを主成分とし、特には実質的に両成分からなるものである。

【0008】ここで、本発明において使用されるシリコーン油は沸点が95～220℃の揮発性シリコーン油であれば良く、環状シロキサン、直鎖状シロキサン及び分岐状シロキサンが挙げられる。これらの中では、人体への安全性の点、低融点及び経済性の点から、直鎖状のヘキサメチルジシロキサン、オクタメチルトリシロキサン及びデカメチルテトラシロキサンが好ましい。また、これらは単独又は混合してもかまわない。

【0009】一方、本発明で使用される界面活性剤としては、シリコーン油に対し0.1～5.0重量%の使用で溶解可溶であり、体積抵抗率が $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であれば良く、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、両性界面活性剤及びノニオン系界面活性剤を挙げることができる。これらの界面活性剤はその一種単独で使用しても二種以上を併用することもできる。しかし、二種以上を併用する場合、カチオン系界面活性剤とアニオン系界面活性剤とを併用することは好ましくなく、カチオン系界面活性剤とノニオン系界面活性剤との組み合わせ、アニオン系界面活性剤とノニオン系界面活性剤との組み合わせが好ましい。

【0010】ここで、アニオン系界面活性剤としては、例えばカルボン酸塩、スルホン酸塩、硫酸エステル塩及びリン酸エス

ease.

[0005] As for this invention, it is something which can be done in order to improve above-mentioned problem, it is superior in safety, there are not times when odor is little, destroys ozone layer, furthermore they designate that detergent for dry cleaning where static electricity generation is little is offered as object.

[0006]

<means and Embodiment of Invention in order to solve problem> As for these inventors, In order to achieve above-mentioned object, of doing diligent investigation as for result, boiling point as main component designates soluble surfactant 0.1 to 5.0 wt% in volatile silicone oil 95.0 to 99.9 wt% and silicone oil of 95 to 220 °C, is superior in safety due to fact that volume resistance in 25 °C makes $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ or less, there are not times when odor is little, destroys ozone layer, furthermore knowledge they do that the detergent for dry cleaning where static electricity generation is little is acquired, forming the this invention it is something which reaches point of.

[0007] Furthermore you explain in detail below, concerning this invention, detergent for dry cleaning of this invention as main component designates soluble surfactant in silicone oil and this silicone oil, especially it is something which consists of both components substantially.

[0008] Here, regarding to this invention, if silicone oil which is used boiling point is the volatile silicone oil of 95 to 220 °C, it is good, can list cyclic siloxane, straight chain siloxane and the branched siloxane. Among these, point of safety to human body, from point of the low melting point and economy, hexamethyl disiloxane of straight chain, octa methyl tri siloxane and the decamethyl tetra siloxane are desirable. In addition, as for these alone or mixing, you are not concerned.

[0009] On one hand, as surfactant which is used with this invention, if to be the dissolving soluble, volume resistance is $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ or less with use of 0.1 to 5.0 wt% vis-a-vis silicone oil, it is good, can list anionic surfactant, cationic surfactant, the amphoteric surfactant and nonionic surfactant. These surfactant using with one kind alone, can also jointly use 2 kinds or more. But, when 2 kinds or more is jointly used, it is not desirable to jointly use with cationic surfactant and anionic surfactant, combination with combination, the anionic surfactant and nonionic surfactant with cationic surfactant and nonionic surfactant is desirable.

[0010] Here, for example carbonate, sulfonate, sulfuric acid ester salt and phosphoric acid ester salt etc can

テル塩等を挙げることができる。前記カルボン酸塩としては、例えばラウリル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸等の炭素数が12～18の脂肪酸のナトリウム塩やカリウム塩である脂肪酸石鹼、或いはアルキルエーテルカルボン酸塩等を挙げることができる。前記スルホン酸塩としては、例えばアルキルベンゼンスルホン酸塩、アルカンスルホン酸、ジアルキルスルホコハク酸エステル塩、 α -オレフィンスルホン酸塩等を挙げることができる。前記硫酸エステル塩としては、例えば硫酸化油、高級アルコール硫酸エステル塩、アルキルエーテル硫酸塩等が挙げられる。前記リン酸エステル塩としては、例えばアルキルエーテルリン酸エステル塩、アルキルリン酸エステル塩等が挙げられる。前記各種アニオン系界面活性剤の中でもカルボン酸塩が好ましく、特にカルボン酸型アニオン界面活性剤が好ましい。

【0011】前記カチオン系界面活性剤としては、例えば脂肪族アミン塩、脂肪族4級アンモニウム塩等が挙げられる。両性界面活性剤としては、例えばカルボキシベタイン型を挙げることができる。ノニオン系界面活性剤としては、例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンブロックポリマー、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン等を挙げることができる。

【0012】シリコーン油への溶解性、少量配合での体積抵抗率低減の点から、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、両性界面活性剤及びノニオン系界面活性剤を比較すると、アニオン系界面活性剤が最も好ましい。

【0013】本発明において、上記シリコーン油の配合量は95.0～99.9重量%、上記界面活性剤の配合量は0.1～5.0重量%である。

【0014】界面活性剤の量が0.1重量%未満の場合洗浄力が不足したり、被洗物にシミを生じさせたり、静電気を発生させる可能性がある。また、逆に5.0重量%より多い場合、シリコーン油揮発後、界面活性剤が被洗物に付着残存し、人体皮膚を刺激する可能性がある。

【0015】この場合、本発明の洗浄剤の25°Cにおける体積抵抗率は $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、特に $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下である。なお、この体積抵抗率は500V電圧印加時の値である。

【0016】

be listed as anionic surfactant. As aforementioned carbonate, fatty acid soap or alkyl ether carboxylic acid salt etc where for example lauric acid, myristic acid, palmitic acid, stearic acid and oleic acid or other carbon number are sodium salt or potassium salt of the aliphatic acid of 12 to 18 can be listed. As aforementioned sulfonate, for example alkylbenzene sulfonate, alkane sulfonic acid, dialkyl sulfosuccinic acid ester salt and the α -olefin sulfonate etc can be listed. As aforementioned sulfated oil, higher alcohol sulfuric acid ester salt and the alkyl ether sulfate etc. As aforementioned phosphoric acid ester salt, you can list for example alkyl ether phosphoric acid ester salt and alkyl phosphoric acid ester salt etc. carbonate is desirable even in aforementioned various anionic surfactant, especially ether carboxylic acid type anionic surfactant is desirable.

[0011] As aforementioned cationic surfactant, you can list for example aliphatic amine salt and aliphatic quaternary ammonium salt etc. As amphoteric surfactant, for example carboxy betaine type can be listed. As nonionic surfactant, for example polyoxyethylene alkyl ether, polyoxyethylene alkyl phenyl ether, polyoxyethylene polyoxypropylene block polymer, polyoxyethylene sorbitan fatty acid ester, polyethylene glycol fatty acid ester and polyoxyethylene alkyl amine etc can be listed.

[0012] When solubility to silicone oil, from point of volume resistance decrease with small quantity combination, anionic surfactant, cationic surfactant, amphoteric surfactant and nonionic surfactant are compared, anionic surfactant is most desirable.

[0013] Regarding to this invention, as for compound amount of above-mentioned silicone oils for compounded amount of 95.0 to 99.9 wt% and above-mentioned surfactant it is 0.1 to 5.0 wt%.

[0014] When quantity of surfactant is under 0.1 weight%, detergency becomes insufficient, it causes pigmented spot in matter being washed, there is a possibility which generates static electricity. In addition, when it is more than 5.0 wt% conversely, after the silicone oil volatilization, surfactant deposits remains in matter being washed, is a possibility which the human body skin irritation is done.

[0015] In this case, volume resistance in 25°C of detergent of this invention is the $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ or less and especially $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ or less. Furthermore, this volume resistance is value at time of 500V voltage application.

[0016]

【実施例】以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0017】[実施例1] オクタメチルトリシロキサン99.5重量%に、ポリエーテルカルボン酸ナトリウム（三洋化成製ビューライトECA）を0.5重量%加えたところ、均一に溶解した。この溶液を500V電圧印加時、25°Cにて体積抵抗率を測定したところ、 $8.4 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0018】[実施例2] オクタメチルシクロテトラシロキサン99.5重量%にポリエーテルカルボン酸ナトリウム（三洋化成製ビューライトECA）を0.5重量%加えたところ、均一に溶解した。この溶液を500V電圧印加時、25°Cにて体積抵抗率を測定したところ、 $2.3 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0019】[実施例3] オクタメチルトリシロキサン97.0重量%にポリエーテルカルボン酸ナトリウム（三洋化成製ビューライトECA）を3.0重量%加えたところ、均一に溶解した。この溶液を500V電圧印加時、25°Cにて体積抵抗率を測定したところ、 $1.4 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0020】[比較例1] オクタメチルトリシロキサン100重量%を500V電圧印加時、25°Cにて体積抵抗率を測定したところ、 $1.7 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0021】[比較例2] オクタメチルトリシロキサン99.9重量%にポリエーテルカルボン酸ナトリウム（三洋化成製ビューライトECA）を0.01重量%加えたところ、均一に溶解した。この溶液を500V電圧印加時、25°Cにて体積抵抗率を測定したところ、 $5.5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

【0022】<洗浄試験> 2gのモーター油もしくは食用油を付着させた綿布（20cm × 20cm）を実施例1～3及び比較例1、2記載の組成物100g中に浸し、常温にて10分間攪拌洗浄した。洗浄後、被洗浄物を60°Cの乾燥機にて60分かけて乾燥した。乾燥後の被洗浄物の洗浄結果を表1に示す。洗浄効果の評価は目視にて付着物の残存を評価した。

◎：完全除去 ○：ほとんど除去 ×：付着物が残存

[Working Example(s)] Below, Working Example and Comparative Example are shown, this invention is explainedconcretely, but this invention is not something which is restricted to thebelow-mentioned Working Example.

[0017] [Working Example 1] In octa methyl tri siloxane 99.5 weight %, when 0.5 weight % it adds polyether sodium carboxylate (Sanyo Chemical Industries Ltd. (DB 69-053-8137) make view light ECA), it melted in the uniform. This solution at time of 500V applying voltage, when volume resistance was measured withthe 25 °C , it was a $8.4 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$

[0018] [Working Example 2] In octamethylcyclotetrasiloxane 99.5 weight % when 0.5 weight % it adds polyether sodium carboxylate (Sanyo Chemical Industries Ltd. (DB 69-053-8137) make view light ECA), it melted in the uniform. This solution at time of 500V applying voltage, when volume resistance was measured withthe 25 °C , it was a $2.3 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$

[0019] [Working Example 3] In octa methyl tri siloxane 97.0 weight % when 3.0 weight % it adds polyether sodium carboxylate (Sanyo Chemical Industries Ltd. (DB 69-053-8137) make view light ECA), it melted in the uniform. This solution at time of 500V applying voltage, when volume resistance was measured withthe 25 °C , it was a $1.4 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$

[0020] [Comparative Example 1] Octa methyl tri siloxane 100 wt% at time of 500V applying voltage, when volume resistance was measured withthe 25 °C , it was a $1.7 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$

[0021] [Comparative Example 2] In octa methyl tri siloxane 99.99 weight % when 0.01 wt% it adds polyether sodium carboxylate (Sanyo Chemical Industries Ltd. (DB 69-053-8137) make view light ECA), it melted in the uniform. This solution at time of 500V applying voltage, when volume resistance was measured withthe 25 °C , it was a $5.5 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$

[0022] <Cleaning test> Motor oil or edible oil of 2g it soaked cotton cloth (20 cm X 20 cm) which depositsin composition 100g which is stated in Working Example 1 to 3 and Comparative Example 1, 2 10 min itagitated washed with ambient temperature . After washing, 60 min applying item being cleaned with dryer of the60 °C, it dried. Result of washing item being cleaned after drying is shown in Table 1. Appraisal of washing effect appraised remains of deposit with thevisual .

.dbl circ. : Complete removal .circ.: For most part removal

X: Deposit remains

【0023】

【表1】

付着物 洗浄液	モーター油	食用油
実施例 1	○	○
実施例 2	○	◎
実施例 3	○	◎
比較例 1	×	×
比較例 2	×	×

[0023]

[Table 1]

【0024】

【発明の効果】本発明のドライクリーニング用洗浄剤は、シリコーン油単独からなる洗浄剤と比較し、洗浄効果があり、かつ体積抵抗率が低く、静電気発生が少なく、安全性の高いものである。

[0024]

[Effects of the Invention] As for detergent for dry cleaning of this invention, by comparison with the detergent which consists of silicone oil alone, there is a cleaning effect, at same time the volume resistance is low, static electricity generation is little, it is something where safety is high.